$$\bar{X} = \bar{Y} + \bar{Z}$$

٦- إذا كان لكل قيمة من المشاهدات () وزن يتناسب مع أهميتها فاذا رمزنا لهذه الوزن بالرمز () فان الوسط الحسابي الموزون لهذه القيم هو: -

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} wiXi}{\sum_{i=1}^{n} wi} \quad \text{..... (3)}$$

مثال/ القيم التالية تمثل النتائج النهائية لكل الدروس لاحد الطلبة لأربعة أعوام في كلية التربية الاساسية علما ان لكل نتيجة وزنا واهمية او نسبة معينة. اوجد الوسط الحسابي الموزون لنتيجة هذا الطالب للأعوام الأربعة.

سنة النتيجة	معدل النتيجة النهائية (*Xi*)	الأهمية النسبية (*Wi*)
المرحلة الاولى	70	*10%*
المرحلة الثانية	*60*	*20%*
المرحلة الثالثة	*75*	*30%*
المرحلة الرابعة	*55*	*40%*

الحل: - **١)** نوجد حاصل **ضرب معدل النتيجة النهائية في أهميتها النسبية** لكل سنة من السنوات. ونضعها في عمود

٢) نوجد **مجموع حاصل ضرب معدل النتيجة النهائية في أهميتها** النسبية **ومجموع الأهمية النسبية**.

سنة النتيجة	معدل النتيجة النهائية (*Xi*)	الأهمية النسبية (*Wi*) %	*Wi × Xi*
المرحلة الاولى	70	*10%*	*700*
المرحلة الثانية	*60*	*20%*	*1200*
المرحلة الثالثة	*75*	*30%*	*2250*
المرحلة الرابعة	*55*	*40%*	*2200*
المجموع		*100%*	*6350*

اذن **الوسط الحسابي او معدل الطالب لأربع سنوات** هو: -

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} wiXi}{\sum_{i=1}^{n} wi} = \frac{6350}{100} = 63.5\%$$

ثانيا) الوسيط (The Median)

هو القيمة الوسطية التي تقع في منتصف مجموع من البيانات المرتبة تصاعديا او تنازليا إذا كان عدد المتغيرات فرديا. ومتوسط القيمتين الوسطيتين إذا كان عدد المتغيرات زوجيا ويرمز له بالرمز **($\overline{Me}$) ويلفظ (ام أي بار).**

كيفية حساب الوسيط

- **حساب الوسيط إذا كانت القيم غير مبوبة: - وهي على نوعين**

١- إذا كان عدد قيم المشاهدات **فردي** فيمكن اتباع الخطوات التالية لاستخراج الوسيط.

أ- نرتب قيم المشاهدات **تصاعديا** او **تنازليا**.

ب- نستخرج **ترتيب الوسيط** وذلك من خلال المعادلة التالية: -

$$\textbf{ترتيب الوسيط } (\overline{Me}) = \frac{n+1}{2}$$

حيث **(n)** هي **عدد قيم المشاهدات.**

مثال/ جد الوسيط للقيم التالية 16, 12, 8, 11, 9, 10, 17

الحل: -

نرتب القيم تصاعديا: -

8, 9, 10, 11, 12, 16, 17

$$\textbf{ترتيب الوسيط } (\overline{Me}) = \frac{n+1}{2} = \frac{7+1}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

اذن **الوسيط** هو القيمة الرابعة في الترتيب التصاعدي = **11**

او نرتب القيم تنازليا: -

17, 16, 12, 11, 10, 9, 8

$$\textbf{ترتيب الوسيط } (\overline{Me}) = \frac{n+1}{2} = \frac{7+1}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

اذن **الوسيط** هو القيمة الرابعة في الترتيب التنازلي = **11**

٢- إذا كان عدد قيم المشاهدات **زوجي** فيمكن اتباع الخطوات التالية لاستخراج الوسيط.

أ- نرتب قيم المشاهدات **تصاعديا او تنازليا**.

ب- نحدد **ترتيب الوسيطين**:

$$\textbf{ترتيب الوسيط الأول} = \frac{n}{2} \text{ , } \textbf{ترتيب الوسيط الثاني} = \frac{n}{2} + 1$$

٣- نحدد **القيم المناظرة** لكل من **الوسيط الأول والوسيط الثاني** في الترتيب **التصاعدي** او **التنازلي**.

٤- نستخرج **الوسيط** من القانون التالي: -

$$\textbf{الوسيط } (\overline{Me}) = \frac{\text{قيمة الوسيط الثاني} + \text{قيمة الوسيط الاول}}{2}$$

مثال/ احسب الوسيط للقيم الاتية: -

18, 9, 16, 12, 14, 4, 6, 8

الحل

نرتب القيم تصاعديا

4, 6, 8, 9, 12, 14, 16, 18

نوجد ترتيب الوسيط الأول والثاني

ترتيب الوسيط الأول $= \frac{8}{2} = \frac{n}{2} = 4$ ، **قيمة الوسيط الأول = 9**

ترتيب الوسيط الثاني $= (\frac{n}{2} + 1) = (4+1) = 5$ ، **قيمة الوسيط الثاني = 12**

اذن ...

$$\textbf{الوسيط } (\overline{\mathbf{Me}}) = \frac{\text{قيمة الوسيط الثاني} + \text{قيمة الوسيط الاول}}{2} = \frac{9+12}{2} = \frac{21}{2} = \mathbf{10.5}$$

وبنفس الطريقة يمكن حساب الوسيط بترتيب القيم تنازليا.

- **حساب الوسيط إذا كانت البيانات المبوبة: -**

يمكن تلخيص خطوات إيجاد الوسيط لبيانات مبوبة كالاتي: -

١- عمل جدول **توزيع تكراري تجميعي تصاعدي**

٢- إيجاد **ترتيب الوسيط** $= \frac{\sum fi}{2}$ ، حيث $\sum fi$: -هي مجموع التكرارات.

٣- نحدد **فئة الوسيط** وهي القيمة التي تقع قيمة الوسيط بين حديها وذلك عن طريق **إيجاد قيمتين متتاليتين في التكرار التجميعي التصاعدي يقع بينها قيمة الوسيط** .... ويتضمن: -

أ- **إيجاد حدوده الحقيقية**

ب- **كتابة التكرار التجميعي التصاعدي** امام كل منها.

٤- تطبيق القانون: -

$$(\overline{\mathbf{Me}}) = \mathbf{L_i} + \left[\frac{\frac{\sum fi}{2} - \mathbf{Fi}}{fi}\right] \times w$$

حيث: - $\mathbf{L_i}$ **= الحد الأدنى الحقيقي لفئة الوسيط.**

$\sum fi$ **= مجموع التكرارات.**

$\mathbf{F_i}$ **= التكرار المتجمع عند بداية فئة الوسيط.**

f_i **= تكرار فئة الوسيط.**

w **= طول الفئة**

مثال/ اوجد الوسيط للتوزيع التكراري التالي: -

فئات الطول (سم)	التكرار (fi)
60 – 62	5
63 – 65	18
66 – 68	42
69 – 71	27
72 – 74	8

الحل: -

١- نوجد التكرار التجميعي التصاعدي ومجموع التكرارات والحدود الحقيقية للفئات: -

فئات الطول (سم)	التكرار (fi)	التكرار المتجمع الصاعد		الحدود الحقيقية للفئات
			Fi	
60 – 62	5	اقل من 60	0	59.5 – 62.5
63 – 65	18	اقل من 63	5	62.5 – 65.5
66 – 68	42	اقل من 66	**23**	65.5 – 68.5
69 – 71	27	اقل من 69	**65**	68.5 – 71.5
72 – 74	8	اقل من 72	92	71.5 – 74.5
		اقل من 74	100	
	$\sum fi$= 100			

٢- إيجاد ترتيب الوسيط: -

$$\textbf{ترتيب الوسيط} = \frac{\sum fi}{2} = \frac{100}{2} = 50$$

أي ان **قيمة الوسيط** هو طول الشخص الذي ترتيبه **(50)** (**بعد ترتيب القيم تصاعديا او تنازليا**).

وفي **جدول التوزيع التكراري التجميعي التصاعدي** نرى ان **(50)** هي واقعة بين الرقمين **(23)** و **(65).**

اذن **الحد الأدنى الحقيقي لفئة الوسيط** $L_i = 65.5$

التكرار المتجمع عند بداية فئة الوسيط $F_i = 23$

تكرار فئة الوسيط $f_i = 65 - 23 = 42$

طول فئة الوسيط $w = 68.5 - 65.5 = 3$

نعوض في القانون: -

$$(\overline{Me}) = L_i + \left[\frac{\frac{\sum fi}{2} - Fi}{fi}\right] \times w = 65.5 + \left[\frac{50 - 23}{42}\right] \times 3 = 67.43 \text{ cm}$$